

1596年伊予・豊後地震(文禄五年閏七月九日)の津波波源モデルの検討

原田智也*(東大地震研)・三好崇之(防災科研)・石橋克彦(神戸大名誉教授)・佐竹健治(東大地震研)

§ 1. 1596年伊予・豊後地震

文禄五年閏七月に、豊後国(現大分県)に地震動と津波災害をもたらした大地震(いわゆる「慶長豊後地震」)について、その発生日は九日(グレゴリオ暦1596年9月1日)と十二日(1596年9月4日)の2説があった。石橋(2018, 第35回歴史地震研究会講演要旨集; 2019, 『地震』投稿中)は、基本的に同時代史料のみを用いて、この地震の発生日・震源域・規模に関する検討を行った。その結果、豊後地震の発生日は十二日ではなく九日であり、その発生日時刻は19時頃と結論し、16点の同時代史料から震度を推定した(京都:Ⅲの強い方, 大分[柞原八幡宮]:Ⅵ, 愛媛県:Ⅵ, 広島県の三原[佛通寺]・廿日市[桜尾城]・厳島神社・広島[広島城]:Ⅳ, 鹿児島:Ⅳ)。

さらに、石橋(2018, 2019)は、中西(2002, 『地震』)が示した現愛媛県松山市・西条市の地震被害に基づいた震度(松山[薬師寺]:Ⅵ, 西条[北条・広江]:Ⅵ)を加えた震度分布と、別府湾内・周辺でかなりの大津波を伴ったという記録から、この地震は、別府湾東方沖から愛媛県松山市付近に至る長さ100km弱の震源域(M7.5程度)を持つ上部地殻内の地震であったと考えた(「伊予・豊後地震」)。

§ 2. 伊予・豊後地震の津波高分布と既往断層モデル

伊予・豊後地震による大津波が、大分県東岸、別府湾沿岸を襲ったが、松崎・他(2017, 歴史地震)は、津波高の最近の推定調査結果をまとめている(佐賀関:6m, 府内:4~5m, 沖の浜:4~5m, 別府:4~5m, 納屋[杵築]:4~5m, 神場[杵築]:5m, 奈多:6m)。石辺・島崎(2005, 歴史地震)は、津波シミュレーションにより、別府湾中央活断層系が一括して活動したモデルによる津波高が、別府湾南岸で推定された津波高とほぼ一致することを示した。しかし同時に、石辺・島崎(2005)は、別府湾口の津波高を湾内の波源からは説明できないので、津波波源域が別府湾よりさらに東域に延びていたのではないかと考え、その可能性のひとつとして、中央構造線の佐賀関沖セグメント連動について言及している。大分県(2013)も津波シミュレーションから慶長豊後地震の断層モデルを推定している。

§ 3. 石橋(2018, 2019)による震度分布と津波波高分布とを説明する断層モデルの検討

本研究では、石橋(2018, 2019)が推定した震度分布と既往研究によって推定された津波波高分布を

同時に説明する断層モデルの推定を試みた。震度の推定には、簡便法を用いた(司・翠川(1999, 日本建築学会構造系論文集)の距離減衰式を用い、表層地盤は地震ハザードステーション J-SHIS [http://www.j-shis.bosai.go.jp/]によって評価した)。津波シミュレーションには、三好・他(2019, 防災科研研究資料)によって開発された津波シミュレータ TNS Ver.1.0 を用いた。今のところ、第一次近似的な断層モデルの検討なので、津波シミュレーションには、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(2012)による海底地形データを用いているが(最小格子間隔は30m)、今後、できるだけ過去に遡った海岸地形を反映した海底地形データの使用を考えている。

図1は現在検討中の断層モデルの一例である。このモデルは、基本的に、断層長90km, 断層幅15km, 走向239°, 傾斜角60°の北西傾斜の断層に3.6mの一様すべりを与えているが(Mw7.4), 断層の北東部70kmは、すべり角195°のほぼ右横ずれ変位, 南西部20kmは、走向を245°に変え、すべり角270°の正断層変位にしている。

このモデルによって推定される震度分布(図1)は、石橋(2018, 2019)による震度分布をおおむね再現している(柞原八幡宮:6弱, 薬師寺:6弱, 北条・広江:5強, 佛通寺:4, 桜尾城:5弱, 厳島神社:4, 広島城:5強)。このモデルから計算された津波高(図1)は、別府湾口にあたる杵築付近~国崎半島南東にかけては4~6m, 大分川河口付近~佐賀関半島にかけては4~5mになったが、別府湾の湾奥では2m程度にとどまった。したがって、別府湾奥の高い津波高を説明するには、石辺・島崎(2005), 大分県(2013)が想定したように、断層を別府湾奥にさらに延ばすか、さらに大きなすべり量を考える必要があると思われる。

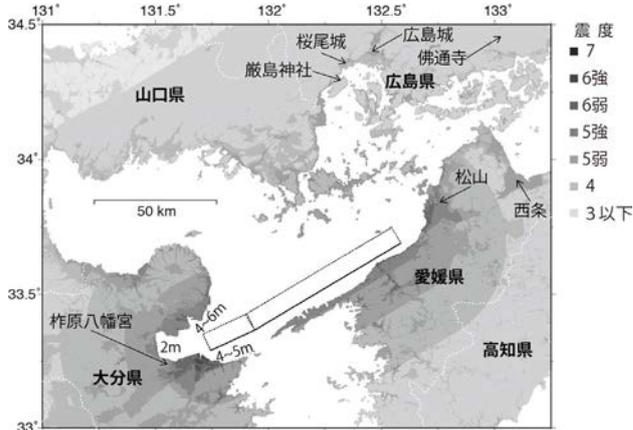


図1. 検討しているモデルの1例と推定された震度分布・津波波高(図中の数値)